



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 102 31 364 A1 2004.01.22

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: 102 31 364.4

(22) Anmeldetag: 11.07.2002

(43) Offenlegungstag: 22.01.2004

(51) Int Cl.<sup>7</sup>: B60R 21/01

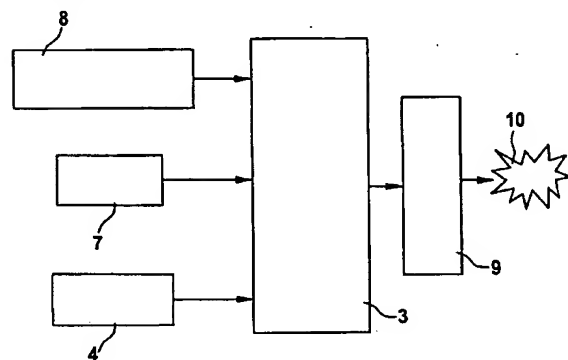
(71) Anmelder:  
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

(72) Erfinder:  
Lich, Thomas, 71409 Schwaikheim, DE;  
Recknagel, Rolf-Jürgen, 07747 Jena, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: Anordnung zur Ansteuerung von Rückhaltemitteln

(57) Zusammenfassung: Es wird eine Anordnung zur Ansteuerung von Rückhaltemitteln (6, 10) mit wenigstens einem Aufprallsensor (1, 7) und wenigstens einem Fußgängeraufprallsensor (4) vorgeschlagen, wobei Signale von diesen Sensoren an einen Prozessor (3) übertragen werden, der derart konfiguriert ist, dass der Prozessor (3) in Abhängigkeit von einer Verknüpfung der Signale die Rückhaltemittel (6, 10) ansteuert.



**Beschreibung****Stand der Technik**

[0001] Die Erfindung geht aus von einer Anordnung zur Ansteuerung von Rückhaltemitteln nach der Gattung des unabhängigen Patentanspruchs.

**Vorteile der Erfindung**

[0002] Die erfindungsgemäße Anordnung zur Ansteuerung von Rückhaltemitteln mit den Merkmalen des unabhängigen Patentanspruchs hat den Vorteil, dass in den Auslösealgorithmus nicht nur Daten wenigstens eines Aufprallsensors eingehen, sondern auch ein Fußgängeraufprallsensor berücksichtigt wird. Dies hat den Vorteil, dass eine verbesserte Detektion des Aufprallortes, der Aufprallschwere und die Gefahr der Fehlauslösung, also des Misuse, minimiert werden. Dies liegt insbesondere daran, dass eine Fußgängersensorik als Fußgängeraufprallsensor meist großflächig an den Rändern des Fahrzeugs angeordnet ist. Herkömmliche Aufprallsensoren sind dagegen meist nur als Upfrontsensoren, als Seitenaufprallsensoren oder im zentralen Steuergerät nur an bestimmten Punkten im Fahrzeug angeordnet. Hier kann also der Crashtyp, d.h. der Aufprallort nur über vektorielle Messungen ermittelt werden. Insgesamt verbessert dagegen die erfindungsgemäße Anordnung die Ansteuerung von Rückhaltemitteln wie Airbags oder Gurtstraffern.

[0003] Durch die in den abhängigen Ansprüchen angegebenen Maßnahmen und Weiterbildungen sind vorteilhafte Verbesserungen der im unabhängigen Patentanspruch angegebenen Anordnung zur Ansteuerung von Rückhaltemitteln möglich.

[0004] Besonders vorteilhaft ist, dass der Prozessor aus der Verknüpfung der Signale des Fußgängeraufprallsensors und des Aufprallsensors den Crashtyp und die Crashschwere für die Ansteuerung der Rückhaltemittel bestimmt. Damit kann bestimmt werden, welche Rückhaltemittel und in welcher Art diese eingesetzt werden müssen. Die Art bestimmt insbesondere die zeitliche Entwicklung der Rückhaltekraft, die auf die im Fahrzeug befindlichen Insassen zu ihrem Schutze ausgeübt werden soll. Handelt es sich um einen harten Crash, dann muss die Rückhaltekraft auch entsprechend schnell auf die Insassen ausgeübt werden. Liegt nur ein weicher Crash vor, braucht die Kraftentfaltung beispielsweise eines Airbags nicht so stark zu sein.

[0005] Weiterhin ist es von Vorteil, dass der Prozessor bei der Ansteuerung der Rückhaltemittel zusätzlich Signale von Insassensensoren und/oder Precrashsensoren berücksichtigt. Dies ermöglicht, dass nur solche Rückhaltemittel eingesetzt werden, die auch wirklich Insassen schützen und nicht nur einen leeren Sitzplatz und bzw. bei einer gefährlichen Sitzposition des Insassen einen Einsatz der Rückhaltemittel verhindern oder zumindest stark abmildern. Si-

gnale von einem Precrashsensor ermöglichen insbesondere die zeitgemäße Ansteuerung von Rückhaltemitteln und den Einsatz von sogenannten reversiblen Rückhaltemitteln, wie es reversible Gurtstraffer sind oder auch eine ausfahrbare Stoßstange. Weiterhin ist es von Vorteil, dass der wenigstens eine Fußgängeraufprallsensor in der Front und/oder in der Heckstoßstange angeordnet sein kann. Dies ermöglicht für Front- bzw. Offsetcrashes eine örtlich genau aufgelöste Detektion des Aufprallortes. Solch ein Fußgängeraufprallsensor erstreckt sich nämlich meist über die gesamte Breite der Stoßstange oder zumindest über einen großen Teil dieser Stoßstange. Weiterhin ist es möglich, dass der Fußgängeraufprallsensor auch an den Seiten des Fahrzeugs, beispielsweise in der Zierleiste, großflächig angeordnet ist. Dies ermöglicht ebenso für Seitencrashes im Front- und im Heckbereich eine örtlich genaue aufgelöste großflächige Detektion des Aufprallortes.

[0006] Es ist auch von Vorteil, dass der wenigstens eine Aufprallsensor im Steuergerät und/oder als peripherer Sensor wie ein Upfrontsensor oder ein Seitenaufprallsensor ausgebildet ist.

**Zeichnung****Ausführungsbeispiel**

[0007] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

[0008] Es zeigen

[0009] Fig. 1 ein Blockschaltbild der erfindungsgemäßen Anordnung und Fig. 2 ein weiteres Blockschaltbild der erfindungsgemäßen Anordnung.

**Beschreibung**

[0010] Im Bereich des Fußgängerschutzes existieren derzeit sehr viele Ideen im Bereich der Sensierung als auch der Aktuatorik. Hauptsächlich werden Stoßstangensensoren zur Fußgängeraufprallerkennung vorgeschlagen. Hierbei kommen Kraftsensoren oder Verformungssensoren zum Einsatz, die sich über die gesamte Breite des Fahrzeugs in der Stoßstange erstrecken. Beispiele für solche Kraftsensoren sind Piezofolien, Dehnmess-Streifen, Lichtleitersensoren oder Sensoren aus Komposit. Bei den Verformungssensoren handelt es sich teilweise um Lichtleiter oder einfache Schalter. Zur Erkennung des Aufprallortes werden mitunter mehrere Sensoren verwendet. Für den eigentlichen Schutz werden im wesentlichen Airbagsysteme in den Motorraum integriert oder aber die Motorhaube wird angehoben, um den Aufprall der Person, die am Aufprall beteiligt ist, entgegen zu wirken.

[0011] Airbagsteuergeräte, die einen Beschleunigungssensor innerhalb des Steuergeräts sowie gegebenenfalls zusätzliche ausgelagerte Sensoren wie Upfrontsensoren oder periphere Sensoren aufwei-

sen, liefern bereits sehr gute Auslösezeiten im Falle eines Unfalls. Erfindungsgemäß wird nun vorgeschlagen, die Detektion des Aufprallortes und der Aufprallschwere dadurch zu verbessern, dass zusätzlich das Signal von der Fußgängersensorik für die Ansteuerung der Rückhaltemittel verwendet wird. Dies ermöglicht darüber hinaus eine höhere Redundanz bzw. Plausibilität für den Einsatz dieser Rückhaltemittel.

[0012] Kern der Erfindung ist allgemein die Verarbeitung der Information der Fußgängersensorik im zentralen Steuergerät zur Auslösung von Rückhaltemitteln. Hierbei können neben dem Airbagzentralsteuergerät auch andere Steuergeräte in Betracht gezogen werden, wie zum Beispiel die Steuergeräte für die Innenraumsensierung. Vorteil hierbei ist, dass die Fußgängersensorik in der Regel über den kompletten Frontbereich ausgelegt wird, so dass die korrekte Erfassung des Unfalleinschlags, also ob es sich um einen Offsetcrash handelt oder eventuell einen Frontcrash, sofort gezielt abgeleitet werden kann. Konkret kann also der Crashtyp eindeutiger bestimmt werden. Ein weiterer Vorteil ist die eindeutigere Erfassung der Craschschwere. In Abhängigkeit von der Geschwindigkeit ergibt sich bei der Auswertung des Sensorsignals eine entsprechende Information über die Deformation des Fahrzeugs in diesem Bereich. Hieraus kann die Craschschwere neben dem Beschleunigungssignal besser ermittelt werden. Es liegt also eine zusätzliche Gewinnung von Informationen über den Ablauf des Unfalls vor. Dieses Verfahren kann ebenso für eine Seitencrashsensierung eingesetzt werden.

[0013] Die so gewonnenen Informationen können im Airbagalgorithmus entsprechend berücksichtigt werden und tragen entscheidend zur Auslösestrategie bei. Weiterhin dient dieses Signal als Plausibilitätssignal im Bereich des sogenannten Misuse, also des falschen Auslösefalls. Falls ein Frontaufprall vom Algorithmus detektiert werden sollte, so müssen ebenfalls die Fußgängerschutzsensoren einen Einschlag detektieren. Dies kann im Fall von einem Unterfahren von LKW einen bedeutenden Zeitvorteil erbringen, da hier die Stoßstange zuerst einen Kontakt erfährt, bevor das zentrale Steuergerät ein ausreichendes Signal erkennt. Es ist also eine Verbesserung der Robustheit gegenüber Beschleunigungssensoren wie Upfrontsensorik und Zentralsteuergerät vorhanden. Bei der Verwendung einer Hecksensorik in der Stoßstange kann diese Information ebenfalls im Fall eines Heckcrashes analoge Informationen liefern.

[0014] Fig. 1 zeigt als Blockschaltbild die erfindungsgemäße Anordnung. Ein Aufprallsensor 1 ist über eine Leitung 2 mit einem Steuergerät 3 verbunden, in dem ein Prozessor zur Auswertung der Sensorsignale angeordnet ist. Über einen zweiten Dateneingang erhält das Steuergerät 3 von einem Fußgängeraufprallsensor 4 über eine Leitung 5 Signale. Über einen Datenausgang ist das Steuergerät 3 mit Rück-

haltemitteln 6 verbunden.

[0015] Beispielhaft ist hier lediglich ein Aufprallsensor 1 dargestellt. Es ist möglich, dass mehr als dieser eine Aufprallsensor 1 vorhanden sind, insbesondere kann der Aufprallsensor 1 im Steuergerät selbst auch angeordnet sein. Alternativ ist es möglich, dass der Aufprallsensor zusätzlich oder anstatt peripher angeordnet ist, d.h. entweder als Upfrontsensor unter der Motorhaube oder als Seitenaufprallsensor in der A-, B- oder C-Säule bzw. dem Türschweller bzw. der Tür oder einem Seitenteil selbst. Als Aufprallsensor kann insbesondere ein Beschleunigungssensor verwendet werden. Es ist alternativ oder zusätzlich möglich, dass auch Verformungssensoren eingesetzt werden. Zu solchen Verformungssensoren gehören Piezosensoren oder Lichtleitersensoren oder auch indirekte Verformungssensoren wie Temperatur- oder Drucksensoren, die auf einen adiabatischen Druck bzw. Temperaturanstieg, der durch einen Aufprall hervorgerufen wird, reagieren.

[0016] Die Leitung 2 kann hier als eine Zweidrahtleitung ausgebildet sein, die lediglich die unidirektionale Übertragung von Daten vom Aufprallsensor 1 zum Steuergerät 3 ermöglicht. Dabei wird vorteilhafter Weise über diese Leitung vom Steuergerät 3 zum Aufprallsensor 1 über einen Gleichstrom eine Energieversorgung des Aufprallsensors 1 erreicht. Dieser Gleichstrom wird dann durch den Aufprallsensor 1 moduliert. Es ist jedoch auch möglich, dass Spannungsimpulse moduliert werden und dass die Energieversorgung separat von der Übertragungsleitung 2 ausgebildet ist. Auch eine bidirektionale Übertragung zwischen dem Aufprallsensor 1 und dem Steuergerät 3 ist möglich. Weiterhin ist es möglich, dass auch eine Busleitung zwischen dem Aufprallsensor 1 und dem Steuergerät 3 verwendet wird, wobei dann beide jeweils Kontroller zur Buskommunikation aufweisen. An einem solchen Bus können auch mehr als ein Aufprallsensor angeschlossen sein. Dies gilt auch für die Leitung 5, die den Fußgängeraufprallsensor 4 mit dem Steuergerät 3 verbindet. Die Leitungen 2 und 5 sind hier elektrisch ausgeführt. Es ist jedoch alternativ möglich, diese optisch oder als Funkübertragungsstrecke auszubilden.

[0017] Als ein Aufprallsensor 1 kommt hier insbesondere ein Beschleunigungssensor in Betracht. Dieser kann hier mikromechanisch ausgebildet sein. Es ist alternativ möglich, ihn auch als Schalter oder als ein anderes Feder-Masse-System auszubilden. Der Fußgängeraufprallsensor 4 kann, wie oben dargestellt, als Piezofolie, Dehnmess-Streifen, Lichtleitersensor oder ein Sensor aus Komposit ausgebildet sein. Es ist auch möglich, leitfähigen Schaumstoff zu verwenden. Wie oben dargestellt, sind die Fußgängeraufprallsensoren 4, hier ist beispielhaft nur einer dargestellt, es können auch mehr als einer verwendet werden, vorzugsweise in der Frontstoßstange angeordnet. Es ist alternativ möglich oder zusätzlich, auch in der Heckstoßstange oder in den Seiten des Fahrzeugs, beispielsweise in der Zierleiste, solche Auf-

prallsensoren anzuordnen. Das Steuergerät 3 weist mit einem Prozessor, beispielsweise einem Mikrokontroller, Mittel zur Auswertung der Signale auf. Das Steuergerät 3 steuert dann in Abhängigkeit von der Auswertung dieser Sensorsignale in einem Auslösealgorithmus die Rückhaltemittel G an. Die Rückhaltemittel 6 können hier auch über einen Bus mit dem Steuergerät 3 verbunden sein oder eben über Zweidrahtleitungen. Bei den Rückhaltemitteln 6 handelt es sich üblicherweise um Airbags oder Gurtstraffer, die auch in Stufen auslösbar sind. Damit können solche Rückhaltemittel insbesondere adaptiv eingesetzt werden, d.h. in Abhängigkeit von der Crashschwere und dem Insassen, der zu schützen ist. Das Gewicht des Insassen bestimmt insbesondere, welche Rückhaltemittel verwendet werden und wie und ob Rückhaltemittel eingesetzt werden sollen.

[0018] Das Steuergerät 3 verwendet nun beide Signale, die des Aufprallsensors 1 und des Fußgängeraufprallsensors 4 zur Berechnung des Auslösealgorithmus. Nur wenn beide einen Aufprall anzeigen, wird das Rückhaltemittel 6 angesteuert. Weiterhin ermöglichen die Signale der Sensoren 1 und 4 eine bessere Bestimmung des Aufprallortes, da sich insbesondere der Fußgängersensor 4 über die gesamte Front des Fahrzeugs erstreckt und auch, wie eben dargestellt, über die Crashschwere.

[0019] Fig. 2 zeigt ein weiteres Blockschaltbild der erfindungsgemäßen Vorrichtung. Hier sind an das Steuergerät 3 der Fußgängeraufprallsensor 4, ein Beschleunigungssensor 7 mit Empfindlichkeit in und quer zur Fahrtrichtung und weitere Sensoren 8 angeschlossen, wobei die weiteren Sensoren 8 Seitenaufprallsensoren und insbesondere Insassensoren und weiterhin Precrashsensoren darstellen können. Das Steuergerät 3 verarbeitet alle diese Informationen im Auslösealgorithmus, um über die Logik 9 dann die entsprechenden Rückhaltemittel 10 auszulösen. Als Precrashsensoren können insbesondere Ultraschallsensoren und/oder Videosensoren und/oder Radarsensoren verwendet werden. Auch weitere Daten wie eine Kommunikation zwischen Fahrzeugen, können hier verwendet werden.

### Patentansprüche

1. Anordnung zur Ansteuerung von Rückhaltemitteln (6, 10) mit wenigstens einem Aufprallsensor (1, 7) und wenigstens einem Fußgängeraufprallsensor (4), die jeweils ein Signal an einen Prozessor (3) übertragen, der derart konfiguriert ist, dass der Prozessor (3) in Abhängigkeit von einer Verknüpfung der Signale die Rückhaltemittel (6, 10) ansteuert.

2. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Prozessor (3) aus der Verknüpfung einen Crashtyp und eine Crashschwere für die Ansteuerung der Rückhaltemittel (6, 10) bestimmt.

3. Anordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch

gekennzeichnet, dass der Prozessor (3) bei der Ansteuerung der Rückhaltemittel (6, 10) zusätzlich Signale von wenigstens einem Insassensensor (8) und/oder wenigstens einem Precrashsensor berücksichtigt.

4. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der wenigstens einen Fußgängeraufprallsensor (4) in der Frontstoßstange angeordnet ist.

5. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der wenigstens eine Fußgängeraufprallsensor (4) in der Heckstoßstange angeordnet ist.

6. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der wenigstens eine Fußgängeraufprallsensor als Seitenaufprallsensor konfiguriert ist.

7. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der wenigstens eine Aufprallsensor (1, 7) im Steuergerät und/oder als peripherer Sensor ausgebildet ist.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

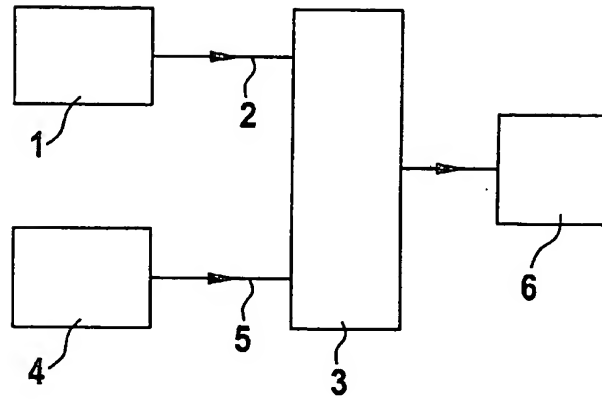


Fig. 1

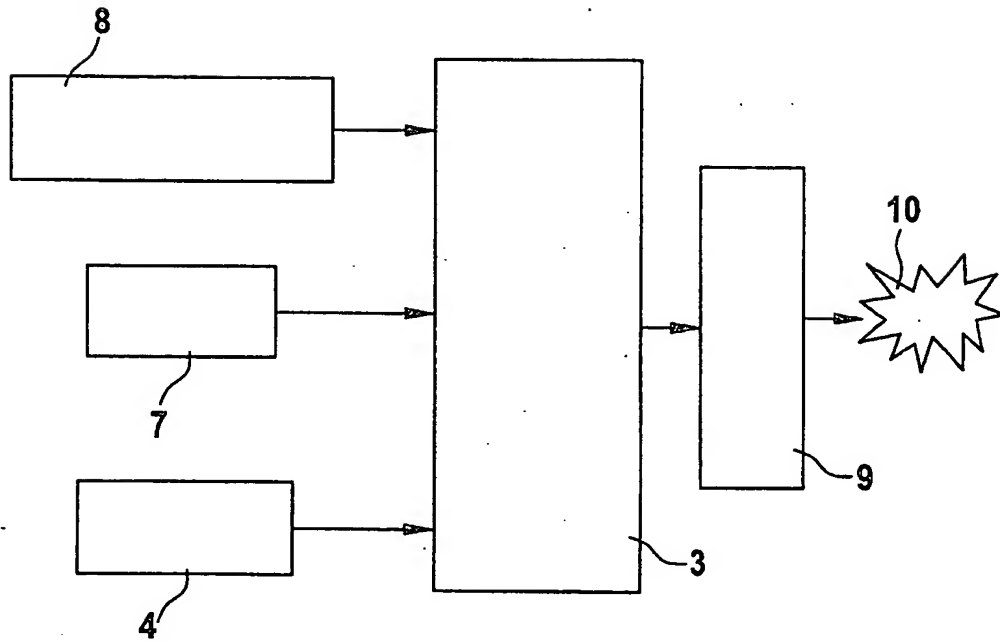


Fig. 2

AN: PAT 2004-461877  
 TI: Pedestrian protection system for motor vehicle, using sensors to determine intrusion speed and mass and deciding if bonnet should be opened accordingly  
 PN: EP1426252-A1  
 PD: 09.06.2004  
 AB: NOVELTY - A sensor (14) determines the deformation caused by the impact of an object on the vehicle. The deformation work done is evaluated, and the intrusion speed of the object is determined based on time information from the sensor. The deformation work done and the intrusion speed are used to determine a parameter characterizing the mass of the object. DETAILED DESCRIPTION - The intrusion speed and the mass are used to decide if a device should be triggered to open the bonnet. An INDEPENDENT CLAIM is included for a method of protecting pedestrians.; USE - For lifting the bonnet of a motor vehicle to protect pedestrians in the event of impacts. ADVANTAGE - Reliable detection of pedestrian impacts, with rapid response time. DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The drawing shows a block diagram of the system. (The drawing includes Non-English language text).  
 PA: (BENL ) BENTELER AUTOMOBILTECHNIK GMBH & CO KG;  
 (PEGU-) PEGUFORM GMBH & CO I INS KG;  
 (PEGU-) PEGUFORM GMBH & CO KG;  
 (SIEI ) SIEMENS RESTRAINT SYSTEM GMBH;  
 IN: BOEHEIM J; FISCHER J; HEITZER G; HOFFMANN J; KRETSCHMAR A;  
 FA: EP1426252-A1 09.06.2004; DE10256950-A1 24.06.2004;  
 CO: AL; AT; BE; BG; CH; CY; CZ; DE; DK; EE; EP; ES; FI; FR; GB; GR; HU; IE; IT; LI; LT; LU; LV; MC; MK; NL; PT; RO; SE; SI; SK; TR;  
 DR: AL; AT; BE; BG; CH; CY; CZ; DE; DK; EE; ES; FI; FR; GB; GR; HU; IE; IT; LI; LT; LU; LV; MC; MK; NL; PT; RO; SE; SI; SK; TR;  
 IC: B60R-021/01; B60R-021/34; B62D-025/10;  
 MC: S02-A02D; S02-J02F; T01-J07D1; X22-J11B; X22-X06;  
 DC: Q17; S02; T01; X22;  
 FN: 2004461877.gif  
 PR: DE1056950 05.12.2002;  
 FP: 09.06.2004  
 UP: 20.09.2004

